

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# Synchronous linear motor with improved means for positioning and fastening permanent magnets

Patent Number: ☐ US5952742  
Publication date: 1999-09-14  
Inventor(s): ROSNER PETER (DE); STOIBER DIETMAR (DE)  
Applicant(s): INTRASYS GMBH (DE); KRAUSS MAFFEI AG (DE)  
Requested Patent: ☐ EP0754366 (WO9624189), B1  
Application Number: US19960722028 19961002  
Priority Number(s): DE19951003511 19950203; WO1996EP00172 19960117  
IPC Classification: H02K41/02; H02K1/17; H02K1/18  
EC Classification: H02K1/17, H02K1/27, H02K41/03  
Equivalents: ☐ DE19503511, ☐ DE29520879U, JP9511380T, ☐ WO9624189

---

## Abstract

---

PCT No. PCT/EP96/00172 Sec. 371 Date Oct. 2, 1996 Sec. 102(e) Date Oct. 2, 1996 PCT Filed Jan. 17, 1996 PCT Pub. No. WO96/24189 PCT Pub. Date Aug. 8, 1996A synchronous linear motor with primary part having a winding and a secondary part including an elongated bearing plate to which the pre-magnetized permanent magnets of brittle and corrosion-prone material, are firmly adhesively secured while maintaining the pole pitch grid. In order to be able to securely bond the pre-magnetized permanent magnets to the secondary part economically and with high precision, it is proposed that spacers (2,3) corresponding to the pole pitch grid of the synchronous linear motor be arranged between pre-magnetized permanent magnets (4).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑪ Aktenzeichen:	295 20 879.1
⑫ Anmeldetag:	3. 2. 95
⑬ aus Patentanmeldung:	P 195 03 511.9
⑭ Eintragungstag:	11. 4. 98
⑮ Bekanntmachung im Patentblatt:	23. 5. 98

DE 295 20 879 U 1

⑦ Inhaber:  
Krauss-Maffei AG, 80997 München, DE

⑥ Synchron-Linearmotor

DE 295 20 879 U 1

## Synchron-Linearmotor

### Ansprüche

1. Synchron-Linearmotor mit einem mit einer Wicklung versehenen Primärteil und einem Sekundärteil, das aus einer langgestreckten ferromagnetischen Trägerplatte besteht, auf der jeweils einen Parallelspace zueinander einschließende, Permanentmagnete festgeklebt sind, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den fertig aufmagnetisierten Permanentmagneten (4) dem Polteilungsrastrastermaß des Synchron-Linearmotors entsprechende Distanzelemente aus unmagnetischem Material angeordnet sind.
2. Synchron-Linearmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzelemente in der Trägerplatte befestigte Stifte (3) sind.
3. Synchron-Linearmotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzelemente mittels der Stifte (3) fixierte Quersprossen (2) sind.
4. Synchron-Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierung der Permanentmagnete (4) in seitlicher Richtung durch beidseitig angeordnete Positionierstifte (5) erfolgt.
5. Synchron-Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierung der Permanentmagnete (4) in seitlicher Richtung durch beidseitig angeordnete Positionierleisten (11,12) erfolgt.
6. Synchron-Linearmotor nach einem der Ansprüche 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierleisten (11,12) mittels der Positionierstifte (5) auf der Trägerplatte fixiert sind.

295208 79

7. Synchron-Linearmotor nach den Ansprüchen 3, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Quersprossen (2) und die Positionierleisten (11,12) eine einstückige Positionierstruktur bilden.

8. Synchron-Linearmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzelemente aus jeweils einen oder mehrere Permanentmagnete (4) einschließenden einstückigen Einzelrahmen (13) bestehen.

9. Synchron-Linearmotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelrahmen (13) Zentriereinrichtungen ausgeformt haben, die zentrierend und in Fluchtung ausrichtend ineinandergreifen.

10. Synchron-Linearmotor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentriereinrichtungen aus an der Außenseite der Kontaktseiten (14,15) eines jeden Einzelrahmens (13) bestehenden keilförmigen Nasen (16) bestehen, die in entsprechend keilförmig ausgebildete Abschrägungen (17) des benachbarten Einzelrahmens (13) eingreifen.

11. Synchron-Linearmotor nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelrahmen (13) Kunststoffspritzgießteile sind.

12. Synchron-Linearmotor nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelrahmen (13) durch seitlich durch an der Trägerplatte (1) angeordnete Positionierstifte (5) fixiert sind.

13. Synchron-Linearmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnete (4) mittels einer zu beiden Seiten der Permanentmagnete (4) verankerten Abdeckplatte (6) abgedeckt sind.

295208 79

14. Synchron-Linearmotor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckplatte (6) seitlich mit Falzen (7,8) versehen ist, die die Permanentmagnete (4) und gegebenenfalls die Positionierelemente seitlich umgreifen.

15. Synchron-Linearmotor nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Falze (7,8) unter Federvorspannung an den Permanentmagneten (4) und gegebenenfalls an den Positionierelementen anliegen.

295208 79

### Synchron-Linearmotor

Die Erfindung betrifft einen Synchron-Linearmotor mit einem mit einer Wicklung versehenen Primärteil und einem Sekundärteil, das aus einer langgestreckten, ferromagnetischen Trägerplatte besteht, auf der jeweils einen Parallelspace zueinander einschließende Permanentmagnete festgeklebt sind.

Bei Synchron-Linearmotoren dieser Art besteht das Problem, daß sich die in alternierender magnetischer Nord-Südpolung anzuordnenden Permanentmagnete während des Klebevorganges infolge der Einwirkung der gegenseitigen magnetischen Kräfte fortbewegen und nicht auf den vorgesehenen Positionen fixieren lassen. Zur Vermeidung dieser Nachteile werden Magnete in der Regel im unmagnetisierten Zustand auf die Trägerplatte aufgebracht und erst nach erfolgter Montage aufmagnetisiert. Eine zur Aufmagnetisierung der befestigten Magnete erforderliche Magnetisierungseinrichtung ist jedoch sehr aufwendig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, fertig aufmagnetisierte Permanentmagnete mit geringem Bauaufwand und mit hoher Präzision am Sekundärteil bzw. an der Trägerplatte zu befestigen.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß zwischen den Permanentmagneten dem Polteilungsmaß des Synchron-Linearmotors entsprechende Distanzelemente angeordnet sind.

Die Distanzelemente können aus jeweils zwei in der Trägerplatte nebeneinander angeordneten Distanzstiften bestehen. Da die in einem Sinterungsprozeß hergestellten Permanentmagnete sehr spröde sind, kann es vorteilhaft sein, anstelle der im wesentlichen eine punktuelle Belastung hervorrufenden Distanzstifte Quersprossen anzubringen, an denen die Permanentmagnete in ihre gesamten Breite anliegen.

295208 79

In gleicher Weise kann die Positionierung der Permanentmagnete an ihren Seiten mittels seitlicher Positionierstifte oder Positionierleisten erfolgen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform können die Quersprossen und die seitlichen Positionierleisten zu einer einstückigen, leiterartigen Positionierstruktur zusammengefaßt sein.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung bestehen die Distanzelemente jeweils aus Einzelrahmen die einen oder mehrere Permanentmagnete umschließen. Vorzugsweise sind diese Einzelrahmen mit Zentrier Einrichtungen, beispielsweise mit zentrierenden keilförmigen Vorsprüngen und Ausnehmungen versehen, so daß aufgrund der Ausziehungskraft jeweils zweier benachbarter Permanentmagnete die Einzelrahmen selbstzentrierend zusammengepreßt werden und somit in ihrer Gesamtheit zu einer exakt geraden und stabilen Leiterstruktur zusammengefügt werden. Bei der Herstellung der Einzelrahmen als Kunststoffspritzgießteile ergeben sich billige Bauelemente mit den geeigneten unmagnetischen Eigenschaften.

Da zum einen die Permanentmagnete aus sehr sprödem und korrosionsanfälligem Material bestehen und zum anderen diese nur zu einem geringen Teil von dem Primärteil überdeckt sind, ist es erforderlich, die offen liegenden Bereiche der Permanentmagnete zu schützen. Hierzu ist es vorteilhaft, die Permanentmagnete mit einem Abdeckblech zu schützen, das an den Seiten mit Falzen versehen ist, die die Permanentmagnete an deren Seitenflächen direkt oder deren seitliche Positionierelemente, wie z.B. die Seitenleisten, die seitlichen Positionierstifte oder die Einzelrahmen umgreifen. Aufgrund der Federungswirkung der Falze ist das Abdeckblech mit dem Sekundärteil verbunden und bildet einen zuverlässigen Schutz gegen mechanische und korrosive Schadeinwirkungen.

295208 79



Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die perspektivische Ansicht der Einzelbauteile eines Sekundärteils,

Fig. 2 die Ansicht des Sekundärteils gemäß Fig. 1 mit seitlichen Positionierleisten,

Fig. 3 die Darstellung eines Einzelrahmens,

Fig. 4 die Darstellung mehrerer auf der Trägerplatte des Sekundärteils befestigter Einzelrahmen,

Fig. 5 den Querschnitt durch ein Sekundärteil mit Abdeckblech gemäß Fig. 1 und

Fig. 6 den Querschnitt durch ein Sekundärteil gemäß Fig. 4.

Die Fig. 1 zeigt die Trägerplatte 1 des Sekundärteils eines Synchron-Linear-motors mit Quersprossen 2 aus unmagnetischem Material. Die Quersprossen 2 sind mittels Stiften 3 befestigt. Anstelle der Quersprossen 2 können in einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform, die Stifte 3 als Distanzelemente für die Permanentmagnete 4 fungieren. Die Quersprossen 2 sind exakt nach dem Polteilungsraftermaß des Synchron-Linear-motors angeordnet. Zwischen den Quersprossen 2 werden die Permanentmagnete 4 eingefügt und mit der Trägerplatte 1 verklebt. Zur seitlichen Fixierung der Permanentmagnete 4 sind seitliche Positionierstifte 5 angeordnet. Nach der Verklebung der Permanentmagnete 4 werden diese mit der aus einem dünnen Blech bestehenden Abdeckplatte 6 abgedeckt, die zu beiden Seiten Falze 7 und 8 aufweist, die unter Federvorspannung zu beiden Seiten der Permanentmagnete 4 festklemmbar sind.

295208 79

Die Ausführungsform nach Fig. 2 entspricht der Ausführungsform nach Fig. 1, jedoch sind zusätzlich neben den seitlichen Positionierstiften Positionierleisten 11 und 12 angeordnet.

Die Fig. 3 zeigt einen Einzelrahmen 13 als ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Distanzelementes. Gemäß der Darstellung nach Fig. 4 sind mehrere dieser Einzelrahmen 13 zu einer leiterartigen Haltestruktur für die Permanentmagnete 4 zusammengefaßt. Jeder Einzelrahmen 13 besitzt Zentriereinrichtungen, die aus an den Kontaktseiten 14 und 15 der Einzelrahmen 13 ausgebildeten keilförmigen Nasen 16 und entsprechend keilförmig gestalteten Abschrägungen 17 bestehen.

Bei Belegung der Einzelrahmen 13 mit den Permanentmagneten 4 werden die Einzelrahmen 13 unter der Wirkung der gegenseitigen magnetischen Anziehungskraft der Permanentmagnete 4 gegeneinandergedrückt und dabei mittels der Zentriereinrichtungen fluchtend zu einer stabilen geraden Haltestruktur zusammengefügt. Die Haltestruktur sorgt beim Festkleben der Permanentmagnete 4 für eine exakte Einhaltung des Polteilungs- rastermaßes und verbleibt als verlorene Schablone auf der Trägerplatte .

Die Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch ein fertig montiertes Sekundärteil nach Fig. 1 mit auf der Trägerplatte 1 aufgeklebten Permanentmagneten 4 und seitlichen Positionierstiften 5. Die Abdeckplatte 6 umgreift seitlich die Permanentmagnete 4 und ist mit den federnd gegen die Positionierstifte 5 gedrückten Falzen 7 und 8 befestigt.

Die Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch ein fertig montiertes Sekundärteil nach Fig. 4, bei dem auch die Einzelrahmen 13 von der Abdeckplatte 6 abgedeckt sind.

295200 79

Im fertig montierten Zustand sind die aus sehr sprödem und korrosionsanfälligen Material bestehenden Permanentmagnete 4 zum einen von den als verlorene Schablone dienenden Distanzelementen umgeben und zum anderen von der Abdeckplatte 6 umschlossen, so daß die bruchempfindlichen und korrosionsanfälligen Permanentmagnete 4 durch eine vollständige Kapselung geschützt sind. Darüberhinaus wird durch die Distanzelemente während des Festklebens der Permanentmagnete 4 mit einfachen Mitteln eine Einhaltung des Polteilungsraastermaßes sichergestellt.

295208 79

Fig. 1

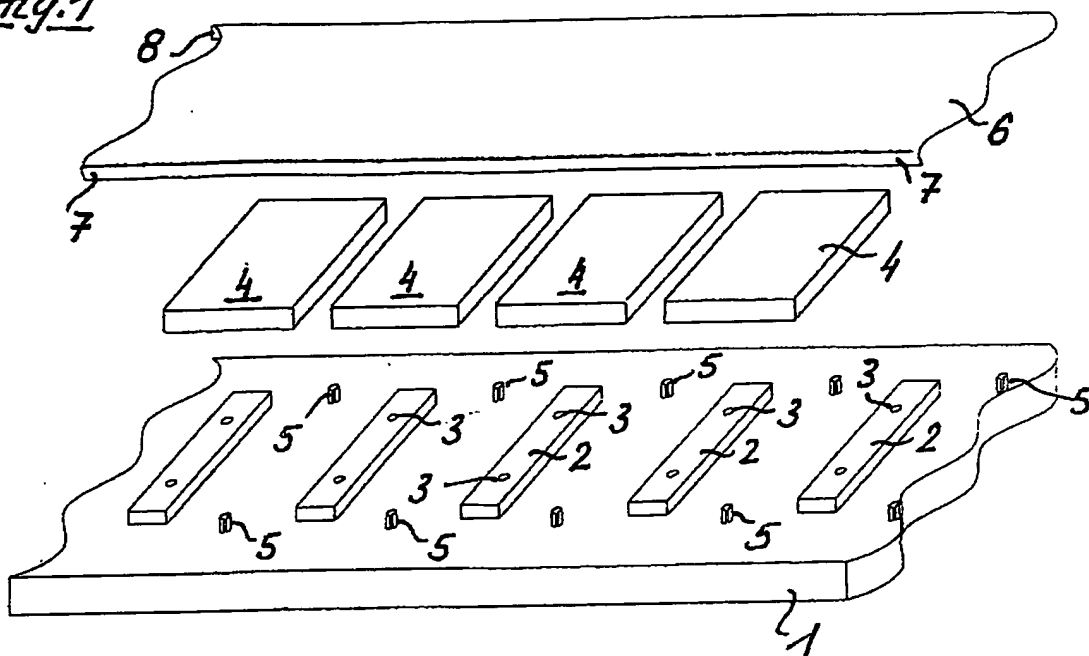
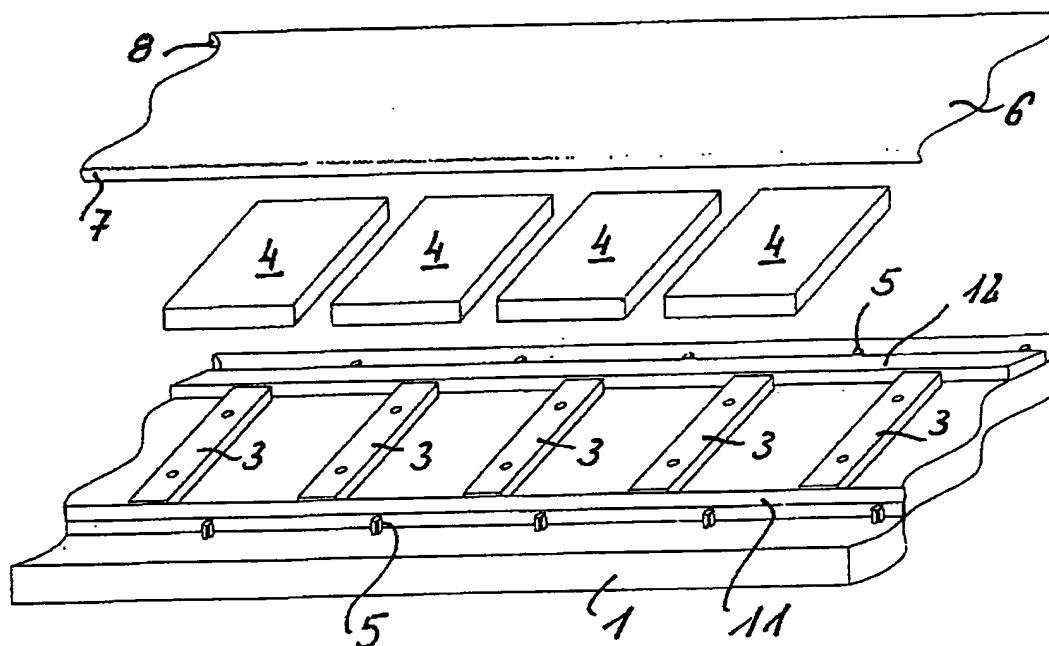
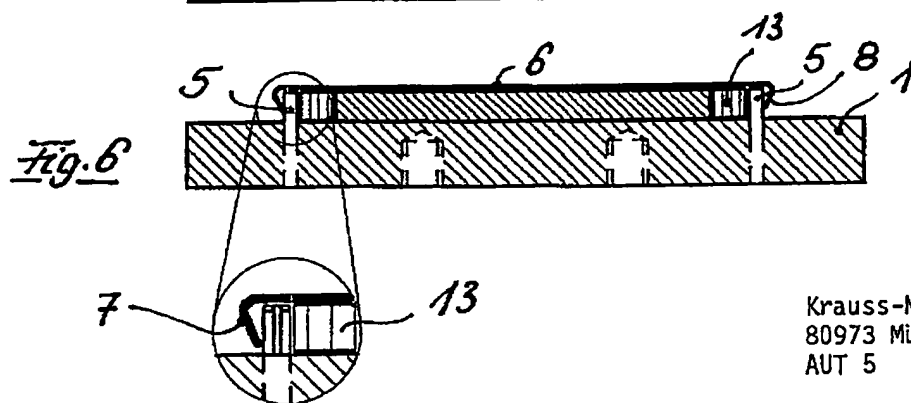
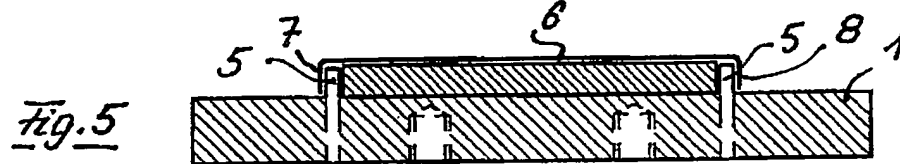
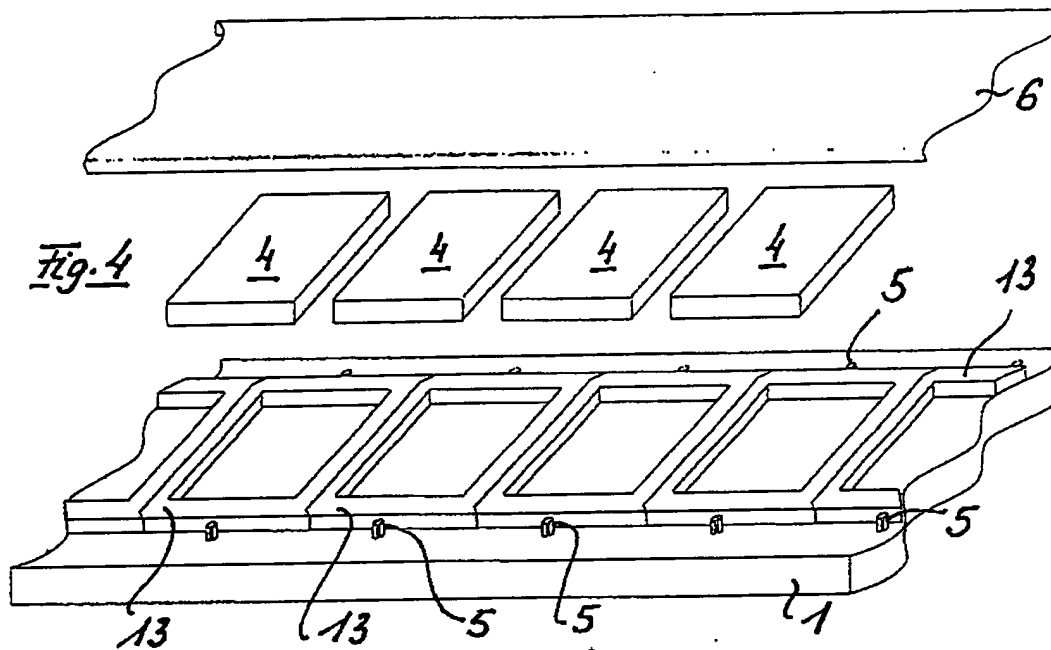
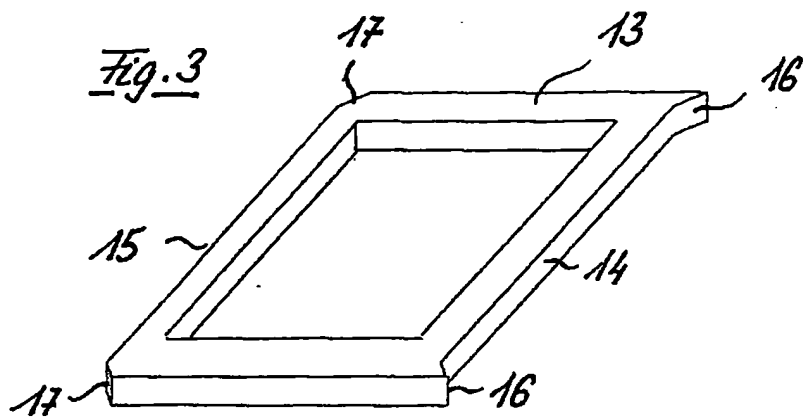


Fig. 2



Krauss-Maffei AG  
80973 München  
AUT 5

295200 79



Krauss-Maffei AG  
80973 München  
AUT 5

295208 79